

DESCRIPTION DE LA PILE ELECTRIQUE

PAR

ALESSANDRO VOLTA

Professeur de physique expérimentale à Pavie

1801

Communication de BRUGNATELLI

E-TEXT

BIBLIOTHEQUE NIELROW

nielrow.books@gmail.com

La construction suivante du nouvel *appareil électromoteur*, est une des plus faciles et des plus commodes, et, par elle, cette machine devient portable.

On prend 40 ou 50 plaques ou disques d'argent comme des pièces de monnaie, mais qu'il serait préférable d'avoir sans empreinte. On les unit au moyen d'une soudure d'étain et de plomb, avec de semblables pièces de zinc pur, ou mêlé avec une quantité plus ou moins grande d'étain, de manière à former autant de disques doubles. Le succès est le même si, au lieu d'argent, on se sert de bon cuivre. On fait de semblables disques, mais un peu plus petits, avec du carton, de la peau, du drap, du feutre ou quelque autre matière spongieuse capable de retenir bien et longtemps le liquide dont elle doit être imbibée. Ce liquide peut être de l'eau simple, mais il est bien préférable de se servir d'une solution aqueuse de sel marin, et surtout de sel ammoniac ou d'alun : la première de ces solutions est excellente si l'on y ajoute un peu de vinaigre ou d'un autre acide.

Je ferai observer ici, en passant, que les sels qu'on ajoute à l'eau ne contribuent en rien pour faire accroître la force électrique ; ce que prouve l'égal degré de divergence qu'on obtient sur l'électromètre, avec ou sans l'aide de mon condensateur, que les cartons soient imprégnés d'eau simple ou qu'ils le soient d'eau salée ; mais la commotion est plus sensible avec cette dernière eau. Ceci ne dépend pas de ce que le liquide concourt beaucoup à donner l'impulsion au fluide électrique, lequel est uniquement, ou presque uniquement mis en jeu en vertu du contact mutuel des métaux différents, mais de ce que les liquides salés étant de beaucoup meilleurs conducteurs que l'eau simple, ils laissent passer plus librement le courant électrique, lequel produit ainsi des secousses plus fortes ; en peu de mots, dans l'appareil en question, ce sont les métaux de diverse nature, qui, par leur contact mutuel, incitent le fluide avec une force notable, et le mettent en mouvement, comme je l'ai démontré ailleurs par des expériences directes, et les corps humides interposés entre les disques doubles de ces métaux, ne font que remplir la fonction de conducteurs ; je dis presque, à cause que ces corps, comme je l'ai prouvé, sont tant soit peu excitateurs, mais à un degré si faible, qu'ils n'ajoutent rien ou presque rien, à la force électrique véritable et propre de l'ensemble de l'appareil.

Pour revenir à la construction de l'appareil, on voit que le tout se réduit à entasser les unes sur les autres des doubles plaques de métal qui toutes soient tournées dans le même sens, et à leur interposer autant de rondelles de carton mouillées.

Voici tout l'appareil que j'appelle à *colonne* ou à *pile* et dans lequel le fluide électrique reçoit une impulsion du bas en haut, si le zinc des doubles plaques est tourné en haut, ou du haut en bas si le zinc est tourné en bas. Si le nombre des doubles disques est de 60 à 70, la force de tension est telle qu'elle fait diverger de 1/2 ligne l'électromètre de Cavallo et de 2 lignes celui de Bennet à feuilles d'or, et qu'elle fait sentir dans les bras des secousses assez fortes, chaque fois qu'on touche d'une manière convenable les deux extrémités opposées de l'appareil.

Quoique la pile ne serait pas composée de 40 ou 50 disques doubles, on pourrait néanmoins obtenir des secousses médiocres (*) mais les signes sur l'électromètre ne pourront être rendus sensibles que par le condensateur, avec le secours duquel il sera aussi facile d'obtenir des étincelles.

Pour bien sentir la secousse, il est nécessaire de toucher les deux extrémités de la colonne avec des lames amples de métal qu'on saisit pleinement avec les mains bien mouillées ; ou bien, on conduit une lame de métal, par exemple, une bande d'étain en feuilles, du pied de la pile dans un bassin plein d'eau, on plonge un doigt dans ce liquide, et on touche le sommet de la pile avec la lame tenue dans l'autre main. Dans ce dernier cas la commotion est forte et douloureuse, mais elle ne s'étend pas loin, et on la sent peu dans l'autre main et dans les bras. Mais en plongeant dans l'eau deux ou trois doigts, ou toute la main, la commotion ainsi dispersée, est moins douloureuse dans les doigts et se propage même aux deux mains, aux coudes, et jusqu'à toute l'étendue des deux bras.

Une pile de plusieurs couches se tient difficilement droite par elle-même ; mais on peut la partager en plusieurs parties, ou la maintenir en position par un soutien.

Lorsqu'on veut la diviser en plusieurs tas, il faut les faire communiquer entre elles par des lames de métal, telles que des bandelettes de plomb laminé, de manière que la disposition convenable des disques soit continuée, comme dans les figures 1 et 2.

Dans ces figures, les lettres initiales *a z* indiquent les plaques d'argent et de zinc de chaque double disque, et les couches noires désignent les rondelles mouillées qui se trouvent entre chaque couple de métaux ; par les lettres *c c* on indique les bandes métalliques qui établissent la communication entre les diverses colonnes ; et par *d d* d'autres lames qui, du pied de chaque colonne vont se plonger dans l'eau destinée à l'immersion du doigt.

Les piles partielles doivent être placées, ou sur un plan isolant, comme serait une plaque de verre, une couche de résine, de la toile cirée, etc., ou au moins sur un conducteur imparfait, comme une table de bois qui ne soit pas humide, ou sur une feuille de carton convenablement sèche.

Mais si l'on veut soutenir une pile d'une certaine hauteur, ou composée d'un grand nombre de plaques, on peut faire partir de l'inférieure, qu'on rend plus large que les autres, trois ou mieux quatre verges métalliques, entre lesquelles on renferme ces dernières de la manière qu'il est représenté dans la figure 3, et on enferme ces verges dans des tubes de verre afin d'empêcher qu'elles ne touchent aux bords des lames de la pile, circonstance qui les faisant agir comme des arcs conducteurs, établirait une communication entre les deux extrémités de la pile et l'empêcherait de produire la commotion et tout autre effet.

L'appareil ainsi construit est propre à toutes sortes d'expériences. On peut le faire communiquer par sa base, à l'aide d'une bandelette de métal, avec un bassin rempli d'eau ; mais il devient beaucoup plus commode de l'enfermer dans un étui de laiton, de manière que la base de la pile repose sur le fond de l'étui et que le sommet touche à son couvercle, sans que ces deux pièces communiquent ensemble ; ce qu'on obtient en faisant le couvercle assez large pour qu'il puisse s'appliquer non pas immédiatement sur l'étui, mais sur une couche de cire à cacheter, ou sur quelqu'autre substance résineuse dont l'étui doit être couvert à la hauteur d'un pouce environ, comme dans la figure 4, dans laquelle $a\ b$ représente la pièce inférieure de l'étui, et c le fond de cette pièce, sur lequel repose la pile ; dd est la couche résineuse dont le métal est couvert et sur laquelle serre convenablement le couvercle de l'étui, dont le fond doit toucher à une houppe métallique qui s'élève du sommet de la pile.

Cette houppe est faite, ou de clinquant, ou de fils d'argent que leur ressort fait dresser, et qui se trouvent par là en contact continu avec le couvercle de l'étui.

Mais il arrive, à cause de l'humidité que répand la pile, et par les sels qu'on emploie, que les parois internes de l'étui se rouillent en quelques endroits et se couvrent de substances étrangères, ce qui interrompt quelquefois le contact immédiat qui doit subsister entre les deux fonds de l'étui et les extrémités de la pile. Il faut donc faire attention à cette circonstance et enlever cette rouille ou cette couche de matière étrangère qui empêche ou rend les communications imparfaites ; c'est pourquoi il serait convenable de faire les fonds $c\ c$ avec de l'argent pur, ainsi que la première plaque de l'extrémité inférieure de la pile, ou celle qui repose sur le fond c , ce métal n'étant point sujet à la rouille et pouvant se nettoyer facilement.

L'appareil ainsi renfermé dans son étui, est commode et portable, et peut servir avec une facilité étonnante, à un grand nombre d'expériences. Pour les plus ordinaires on empoigne avec une main humide la pièce $a\ b$ de l'étui et dans l'autre main également mouillée, l'on tient une lame de métal et on touche à un point quelconque de la pièce $c\ d$. De cette manière on sentira dans les bras l'effet de la commotion.

Si l'on tient dans la bouche la lame indiquée de métal, une clef polie, une pièce de monnaie ou autre semblable, au lieu de la tenir dans la main, on ne recevra pas seulement la secousse, mais on apercevra un éclair ou une clarté passagère devant les yeux, et on éprouvera sur la langue une saveur acide ou alcaline, suivant que les plaques de la pile seront tournées pour faire passer le courant électrique dans la langue ou pour l'en faire sortir.

En faisant toucher un point quelconque de la pièce $c\ d$ aux paupières, au bout du nez, aux tempes, au front, aux lèvres ou à une partie quelconque de la face, tandis qu'on empoigne la pièce inférieure $a\ b$ de l'étui, on sent aussitôt, ou peu après, à la partie de la tête ainsi touchée, un picotement plus ou moins fort, et une chaleur quelquefois insupportable, accompagnée d'ordinaire de la sensation lumineuse mentionnée.

Je ne peux omettre d'avertir que la chaleur se fait sentir beaucoup plus fortement lorsque, dans la pile, le zinc est tourné vers le bas, que lorsque ce métal l'est vers le haut, c'est-à-dire, que l'électricité en moins est beaucoup plus piquante que celle en plus.

Mais pour avoir un appareil complet, on construit deux piles, qu'on renferme chacune dans son étui ; dans l'une le zinc est tourné en haut, et dans l'autre il l'est en bas. Si l'on saisit chaque étui d'une main (ils sont représentés ici par la figure 6, avec la direction du courant électrique indiquée par celle des flèches $a\ b$), et si on les met en contact par leurs extrémités supérieures, on éprouvera dans les bras une secousse égale en violence à la force des deux piles, et on n'aura pas besoin d'autres lames métalliques.

On comprend qu'en retournant, soit un étui, soit une pile dans l'étui, et en les portant ensuite en contact, on ne recevra plus de secousse, deux forces égales ou presque égales se trouvant en opposition.

J'omets le détail d'un grand nombre d'autres expériences, non seulement de divertissement, mais instructives, qu'on pourra, à son idée, modifier et exécuter avec un appareil si commode, après en avoir bien conçu le jeu. J'omets également celles relatives aux merveilleux effets chimiques obtenus par cet appareil, et dont s'occupent aujourd'hui les plus illustres chimistes, et je me contente de dire quelque chose relativement aux avantages qu'on peut en tirer sous ce rapport.

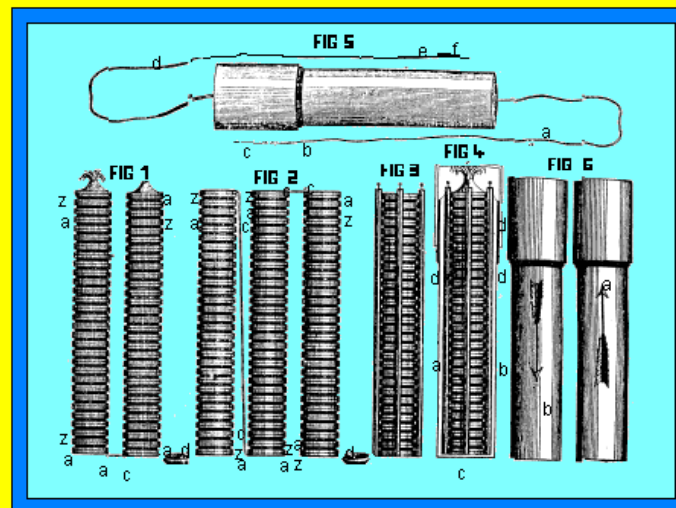
Il m'est venu à l'idée, ainsi qu'à d'autres chimistes, d'appliquer de telles expériences à la pratique de la médecine, et déjà on prétend d'en avoir obtenu des résultats très avantageux, comme d'avoir guéri la cécité, la surdité et plusieurs autres affections paralytiques. Pour faire ces expériences avec facilité et promptitude, à l'aide de l'appareil ci-dessus décrit, on attache au fond de l'étui un fil ou cordon métallique qu'on peut facilement plier, et un autre à son couvercle. Ces fils se terminent par une sonde d'argent que l'on introduit, suivant l'indication, dans les oreilles, dans les narines, dans le gosier, etc. Veut-on que la partie ou les parties soient irritées par un *stimulus* doux et continu, ou picotés sans secousse, on établit à l'aide des deux fils, entre les parties respectives une communication, qu'on n'interrompt point pendant tout le cours de l'application. Veut-on au contraire faire éprouver à la partie des secousses plus ou moins fréquemment répétées, on interrompt et on rétablit alternativement les communications à des intervalles voulus. On attache, par exemple (voir la figure 5), le fil conducteur $a\ b\ c$ au fond de la pile, sur lequel elle sera dressée. On tient avec deux doigts le fil près de son autre extrémité en b où il doit être garni de cire d'Espagne, et on dirige la sonde d'argent c vers l'endroit où on veut porter l'action électrique. L'autre fil conducteur $d\ e\ f$, par un de ses bouts qui se termine en une lame, doit reposer sur le couvercle de l'étui, et par l'autre, ce fil doit toucher à telle partie du corps qu'on voudra, qui soit habituellement humide, ou qu'on aura humectée. De cette manière l'action du *stimulus* sera continuelle, mais sans secousse.

Je terminerai par quelques avis que je crois utiles pour ceux qui veulent tirer un parti avantageux d'une pile ainsi constituée. Il est d'abord nécessaire que les plaques, si elles ne sont pas entièrement brillantes et nettes, au moins ne soient pas tout à fait sales ou couvertes de rouille, et que les cartons soient suffisamment imprégnés, sans cependant que le liquide en suinte et coule d'un disque sur l'autre.

La pile ainsi montée, n'entre pas tout de suite dans sa plus grande activité, mais demande pour cela quelque temps, parfois même quelques heures.

Lorsque les cartons commencent à se dessécher, ce qui arrive en été, après le premier ou le second jour, et en hiver, après trois, quatre ou cinq jours, les secousses deviennent notablement plus faibles, mais non pas la tension électrique, ni les signes sur l'électromètre. On peut remettre l'appareil ainsi affaibli, dans sa première vigueur, sans démonter la pile, en enlevant les tubes de verre et en tenant la pile plongée pendant quelque temps, toute entière, dans de l'eau froide, ou mieux dans de l'eau chaude, à un degré qui soit à peine supportable par la main, parce qu'alors sa surface prend d'elle-même à l'air, le degré de dessèchement qui lui est nécessaire.

Cependant, après avoir répété trois ou quatre fois cette opération, ou après huit ou dix jours, il conviendra de démonter l'appareil pour enlever des disques, à l'aide d'une lime ou d'un couteau, la croûte épaisse de sels et d'oxydes métalliques dont ils se trouvent couverts, surtout à la surface du zinc.



LA PILE DE VOLTA

Note : * Une pile de 28 écus de 5 francs et autant de disques de zinc moulés sur ces pièces, a donné à tout un auditoire des secousses très fortes. Les cartons étaient imbibés d'eau ammoniacale. L'effet fut augmenté en versant abondamment de l'eau sur la pile, de manière que ce liquide dé coulait le long de la table. Après chaque aspersion le dégagement d'ammoniac reprit avec une nouvelle activité.